

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

05.4.2004

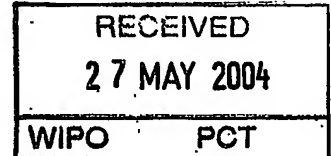
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月 7日
Date of Application:

出願番号 特願2003-102432
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-102432]

出願人
Applicant(s): イーグル工業株式会社
株式会社豊田自動織機

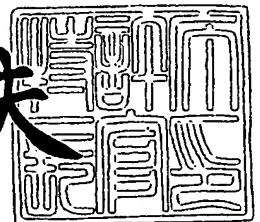


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0-1260

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16J 15/32

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 - 1 2 - 1 5
イーグル工業株式会社内

【氏名】 老山 幸一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 - 1 2 - 1 5
イーグル工業株式会社内

【氏名】 池田 康浩

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 - 1 2 - 1 5
イーグル工業株式会社内

【氏名】 一安 一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 - 1 2 - 1 5
イーグル工業株式会社内

【氏名】 宮井 一郎

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 - 1
株式会社豊田自動織機内

【氏名】 山田 健史

【特許出願人】

【識別番号】 000101879

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 - 1 2 - 1 5

【氏名又は名称】 イーグル工業株式会社

【代表者】 鶴 鉄二

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 - 1

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100096873

【弁理士】

【氏名又は名称】 金井 廣泰

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 076751

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 軸封装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハウジングの孔に嵌着可能な嵌着部と、該嵌着部に保持され前記ハウジングに嵌挿された軸に対して傾斜したリップ先端部を有するゴム状弾性材のシールリップと、該シールリップの被密封流体側と反対側に配置されて前記嵌着部に保持されると共に自由端の支持部が前記リップ先端部の基部周面に接触するバックアップリングとを具備し、

前記リップ先端部の前記支持部と接触する基部の肉厚 T_1 と、前記リップ先端部の前記軸と接触する先端シール部の肉厚 T_0 との比 (α) が、 $\alpha = T_0 / T_1 = 0.35 \sim 0.65$ に形成されていることを特徴とする軸封装置。

【請求項 2】 前記先端シール部の内径 D_0 に対して前記先端シール部の前記軸（外径 D_1 ）により圧縮される絞め代 $(D_1 - D_0)$ の比 (β) が、 $\beta = (D_1 - D_0) / D_1 = 0.04 \sim 0.12$ に構成されている請求項 1 に記載の軸封装置。

【請求項 3】 前記シールリップの材質の J I S 硬度が 90° から 98° に構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の軸封装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば、自動車用エアコンのコンプレッサの回転軸シール等に用いられる耐圧用の軸封装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種の軸封装置として、バックアップリングによって耐圧性を高めたゴム状弾性材のシールリップを用いたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

以下、図 5 により従来の軸封装置について説明する。

すなわち、従来の軸封装置 100 は、ハウジング 101 の孔 102 に嵌着可能な嵌着部 110 を有すると共にハウジング 101 に嵌挿された回転軸 103 に対

して傾斜したリップ先端部 111 を有するゴム状弾性材のシールリップ 112 と、このシールリップ 112 の被密封流体側 F と反対側に配置されてシールリップ 112 を支持するバックアップリング 120 とを備えている。

そして、バックアップリング 120 の自由端部に、シールリップ 112 のリップ先端部 111 を支持する支持部 121 を設け、高圧下でのリップ先端部 111 の変形を可及的に防止して回転軸 103 との線接触状態を保っていた。

【特許文献 1】 特許第 3346743 号公報（図 1，図 2）

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、エアコンの冷媒として CO₂ を用いる場合には、常用 5 MPa 以上といった過酷な使用条件下となり、上記した支持部 121 を有するバックアップリング 112 を用いたものでも、摩耗が著しく早く進行し、耐久性に問題が存する。

シール性を確保するためには従来から線接触状態を保つことが常識であったが、本発明者等は、鋭意研究の結果、高圧下では接触幅を広げた方が耐久性の点で好ましいという知見を得た。

【0004】

本発明は、上記した新たな知見に基づいてなされたもので、高圧時のシール性を確保しつつ耐久性の高い構造のシールリップを備えた軸封装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明にあっては、ハウジングの孔に嵌着可能な嵌着部と、嵌着部に保持されると共にハウジングに嵌挿された軸に対して傾斜したリップ先端部を有するゴム状弾性材のシールリップと、シールリップの被密封流体側と反対側に配置されて嵌着部に保持されると共に自由端の支持部がリップ先端部の基部周面に接触するバックアップリングとを具備し、リップ先端部の支持部と接触する基部の肉厚 T₁ と、リップ先端部の前記軸と接触する先端シール部の肉厚 T₀ との比（ α ）が、 $\alpha = T_0 / T_1 = 0.35 \sim 0.65$ に形成され

ているものである。

【0006】

軸とハウジングは、相対的に回転する場合と、往復移動する場合のいずれの運動用のシールとしても用いることができる。

リップ先端部の傾斜方向は、軸方向被密封流体に向かって徐々に径が縮小する方向の傾斜であって、基部とは支持部によって支持される部分、先端シール部は基部よりも被密封流体側に延びて支持部によって支持されない部分を指すものとする。

【0007】

この先端シール部の内径 D_0 に対して前記先端シール部の前記軸（外径 D_1 ）により圧縮される絞め代 $(D_1 - D_0)$ の比 (β) が、 $\beta = (D_1 - D_0) / D_1 = 0.04 \sim 0.12$ に構成される。

また、シールリップの材質の J I S 硬度が 90° から 98° に構成されていることが好適である。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図示に基づいて説明する。

図 1 (A), 図 2 (A) には、本発明の実施の形態に係る軸封装置の要部構成を示している。

すなわち、この軸封装置 1 は、ハウジング 2 の孔 2 a に嵌着可能な嵌着部 1 0 と、ハウジング 2 に相対回転自在に嵌挿された回転軸 3 に対して傾斜したリップ先端部 2 1 を有するゴム状弾性材のシールリップ 2 0 と、このシールリップ 2 0 の被密封流体側 F と反対側である大気側 A に配置されて嵌着部 1 0 に保持されると共に、自由端の支持部 3 1 がリップ先端部 2 1 の基部 2 1 a 周面に接触するバックアップリング 3 0 とを具備している。また、バックアップリング 3 0 の大気側 A には、樹脂リップ 4 1, 5 1 を備えた樹脂材製の第 1, 第 2 樹脂シール部 4 0, 5 0 が組み付けられている。

【0009】

嵌着部 1 0 は、金属製の外ケース 1 1 と、この外ケース 1 1 の外周に被着され

るゴム又はゴム状樹脂材の外周シール部 12 とを備えている。外ケース 11 は、外周シール部 12 を介してハウジング 2 内周面に嵌合固定される円筒形状で、被密封流体側 F の端部に内向きのフランジ部 11a が設けられている。

シールリップ 20 は、外ケース 11 の内向きフランジ部 11a が埋設されるリップ固定部 22 と、リップ固定部 22 から回転軸 3 と所定の間隔を隔てて被密封流体側 F に延びるリップ本体部 23 とを備え、このリップ本体部 23 の被密封流体側 F の端部からリップ先端部 21 が径方向内方に傾斜して延び、先端シール部 21b が回転軸 3 に摺動自在に接触する構成となっている。シールリップ 20 の材料としては、硬質の H-NBR 系のゴム材料等のゴム状弾性を有する材料が用いられる。ゴム状弾性材であれば樹脂材料も使用可能である。

【0010】

バックアップリング 30 は、シールリップ 20 のリップ本体部 23 に沿って延びる円筒状のリング本体部 32 と、このリング本体部 32 の大気側端部から径方向外方にフランジ状に張り出すリング固定部 33 とを備え、リング本体部 32 の被密封流体側 F の端部からリップ先端部 21 の基部 21a を支持する支持部 31 が傾斜して延びている。図示例では支持部 31 の先端角部はアール形状となっている。リング固定部 33 は、シールリップ 20 のリップ固定部 22 と大気側の第 1 樹脂シール部 40 の間に挟み付けられている。

【0011】

そして、シールリップ 20 のリップ先端部 21 は、バックアップリング 30 の支持部 31 と接触する基部 21a の肉厚に対して、リップ先端部 21 の先端シール部 21b の肉厚が薄肉になるように設定されている。先端シール部 21b は基部 21a よりも被密封流体側に延びて支持部 31 によって支持されない部分であり、この実施の形態では、支持部 31 によって支持される部分が基部 21a であり、先端シール部 21b の長さはリップ先端部 21 のほぼ半分程度となっている。リップ先端部 21 の基部 21a の肉厚はリップ本体部 23 とほぼ等しく、先端シール部 21b は基部 21a から被密封流体側の先端面 21c に向けて徐々に薄肉となるような断面形状となっている。

【0012】

種々の実験の結果、図1 (B) に示すように、シール先端部21の基部21aの肉厚T1と、回転軸3と接触する先端シール部21bの肉厚T0との比 ($\alpha = T0/T1$) が、0.3~0.7であり、更に0.35~0.65の範囲に形成されていることが好適であった。

ここで、先端シール部21bの肉厚T0は、先端シール部21bの先端面21cの幅をとっている。また、基部21aの肉厚T1は、基部21aの先端位置aにおける先端面21cと平行に切った断面の幅をとっている。

さらに、先端シール部21bの内径D0に対して前記先端シール部21bの前記回転軸3 (外径D1) により圧縮される絞め代 ($D1-D0$) の比 ($\beta = (D1-D0)/D1$) が、0.03~0.15の範囲、更に、0.04~0.12に構成されることが好ましい。 β は回転軸3の外径D1と絞め代 ($D1-D0$) との比である。

また、シールリップ20の材質のJIS硬度 (Duro A) は85°以上、更に、90°から98°に構成されていることが好適である。

【0013】

なお、第1、第2樹脂シール部40、50はPTFEなどの樹脂材料で成形されたワッシャ状部材で、外周が嵌着部10の外ケース11内周に嵌合するように組み込まれている。第1樹脂シール部40の樹脂リップ41の回転軸3との接触面には、ねじポンプ作用によって密封流体を被密封流体側Fの空間に押し戻すねじ溝41aが設けられている。

第1樹脂シール部40の背面には、第1樹脂シール部40の樹脂リップ41を支持するバックアップリング60が設けられ、このバックアップリング60と第2樹脂シール部50の間には、外ケース11内周に嵌合される内ケース61と、ホルダ62が介装されている。内ケース61には第2樹脂シール部50に密接するゴム製のパッキン63が一体的に固定されている。

また、第2樹脂シール部50の背面には、この第2樹脂シール部50の背面を支持する金属製のバックアップリング70が設けられ、外ケース11の大気側端部を内側にかしめたカシメ部11bによって固定されている。

【0014】

図3に、本発明の軸封装置のシールリップ20のリップ先端部21の変形状態および面圧分布を、リップ先端部221の肉厚が支持部231によって支持される基部221aとリップ先端部221bが同じシールリップ220と比較して示している。

本発明の軸封装置によれば、低圧下では、比較例と同様に、リップ先端部21の先端シール部21bが回転軸3表面に対して線接触状態を保ち、良好にシールされる(図3(A), 図3(D)参照)。また、先端シール部21bが薄肉になっているものの、基部21aの剛性は高いので、一定の緊迫力は得られる。

【0015】

高圧下では、リップ先端部21の先端シール部21bの剛性が低くなっているため、圧力によって内側(回転軸3側)に凸状に曲がるように変形し、先端シール部21bが回転軸3に対してべた当たり状態になる(図3(B)参照)。したがって、接触幅Xが広がり、面圧が分散されるので摩耗が軽減される(図3(C)参照)。また、ピーク圧力 P_{max} が低下するものの、先端シール部21bの肉厚は先端に向かって漸減する構造なので、ピーク圧力が極端に低下せず、良好なシール性を維持される。

これに対して、比較例のリップ先端部221では、先端シール部221cの肉厚が厚く剛性が高いために変形し難く、面圧のピークが上昇してしまい、摩耗が進行する(図3(E), (F)参照)。

【0016】

このように、リップ先端部21の先端シール部21bの肉厚が薄い方がべた当たりしやすく接触幅を増大させる点で有利であるが、あまり薄いと先端シール部21bのこしが弱くなって接触部の中央が局部的に摩耗するようなえぐれ摩耗4となる(図2(B)参照)。一方、あまり厚いと自由端部21bが変形し難くなり、図2(C)に示すように、先端シール部21cの先端摩耗5となって「つんのめり」が生じていることが窺え、接触幅増大作用が見込めない。

【0017】

図4には、耐久試験の試験結果を示している。

耐久試験は、5.8MPaのCO₂を被密封流体とし、各種サイズのシールリ

ップを成形し、外径が9.0mmの回転軸について8000rpmで所定時間運転した場合のリップ先端部の摩耗状態を示している。

基部21aの肉厚T1と先端シール部21の肉厚T0の比 α が0.65を超えると、つんのめり傾向が大きくなり、逆に0.35より小さいと、リップ先端部21の剛性低下が大きくなりすぎる。 α が0.35～0.65の範囲であれば適性な範囲であった。

一方、このような「えぐれ摩耗」や「つんのめり」現象は、回転軸3との締め代も影響する。

締め代の比(β)が0.04より小さいと初期変形が小さく「つんのめり」が生じやすくなる。また、0.12を越えるとえぐれ摩耗の影響が大きくなるので、0.04～0.12の範囲が好適である。

【0018】

なお、上記実施の形態では、ゴム状弾性材のシールリップ20と第1、第2樹脂リップ41、42を組み合わせた構成となっているが、樹脂リップは一つでも3つ以上でもよいし、樹脂リップが無くてもよい。

【0019】

【発明の効果】

請求項1に係る本発明の軸封装置によれば、リップ先端部の支持部と接触する基部の肉厚T1と、リップ先端部の軸と接触する先端シール部の肉厚T0との比(α)が0.35～0.65に形成されているので、剛性が適度に低下し、高压状態で先端シール部が軸に対してべた当たり状態となって接触幅が広がり、面圧が分散されるので摩耗が軽減され、耐久性向上を図ることがで実験上認められる。

【0020】

また、請求項2に係る本発明の軸封装置によれば、先端シール部の内径D0に対して前記先端シール部の前記軸（外径D1）により圧縮される絞め代(D1-D0)の比(β)が0.04～0.12の範囲に設定されているので、リップ先端部の形状の設定と相俟って面圧分散効果を最適に発揮させることができる。

さらに、請求項3に係る本発明の軸封装置によれば、シールリップの材質のJ

IS 硬度が 90° から 98° に構成されているので、より一層、リップ先端部の接触状態を適切に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は本発明の実施の形態に係る軸封装置の半断面を示すもので、同図 (A) は装着状態の要部断面図、同図 (B) は同図 (A) のリップ先端部の形状の説明図である。

【図 2】 図 2 (A) は図 1 (A) の軸封装置の装着前の状態の要部断面図、同図 (B) はシールリップのえぐれ摩耗状態を示す図、同図 (C) はシールリップの「つんのめり」発生時の摩耗を示す図である。

【図 3】 図 3 は本発明と比較例のシールリップの変形状態を示すもので、同図 (A) は本発明の圧力なしの状態の図、同図 (B) は本発明の高圧力作用状態の図、同図 (C) は同図 (B) の面圧分布を示す図、同図 (D) は比較例の圧力なしの状態の図、同図 (E) は比較例の高圧力作用状態の図、同図 (F) は同図 (E) の面圧分布を示す図である。

【図 4】 図 4 は本発明の軸封装置の耐久試験結果を示す図である。

【図 5】 図 5 は従来の軸封装置の半縦断面図である。

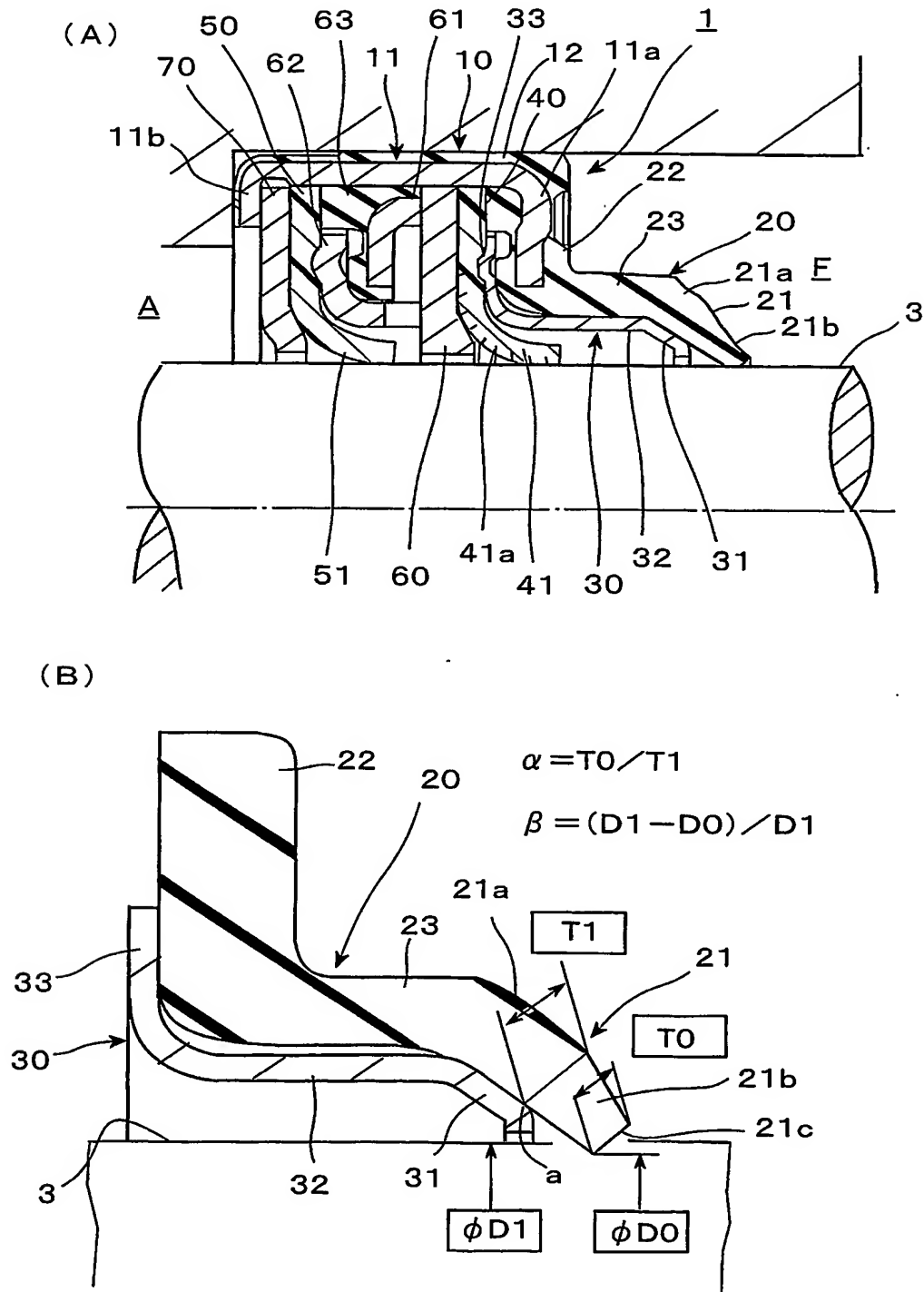
【符号の説明】

- 1 軸封装置、2ハウジング、2a 孔、3 回転軸
- 4 えぐれ摩耗、5 先端摩耗
- 10 嵌着部
 - 11 外ケース、12 外周シール部
- 20 シールリップ
 - 21 リップ先端部
 - 21a 基部
 - 21b 先端シール部
 - 21c 先端面
 - 22 リップ固定部
 - 23 リップ本体部
- 30 バックアップリング

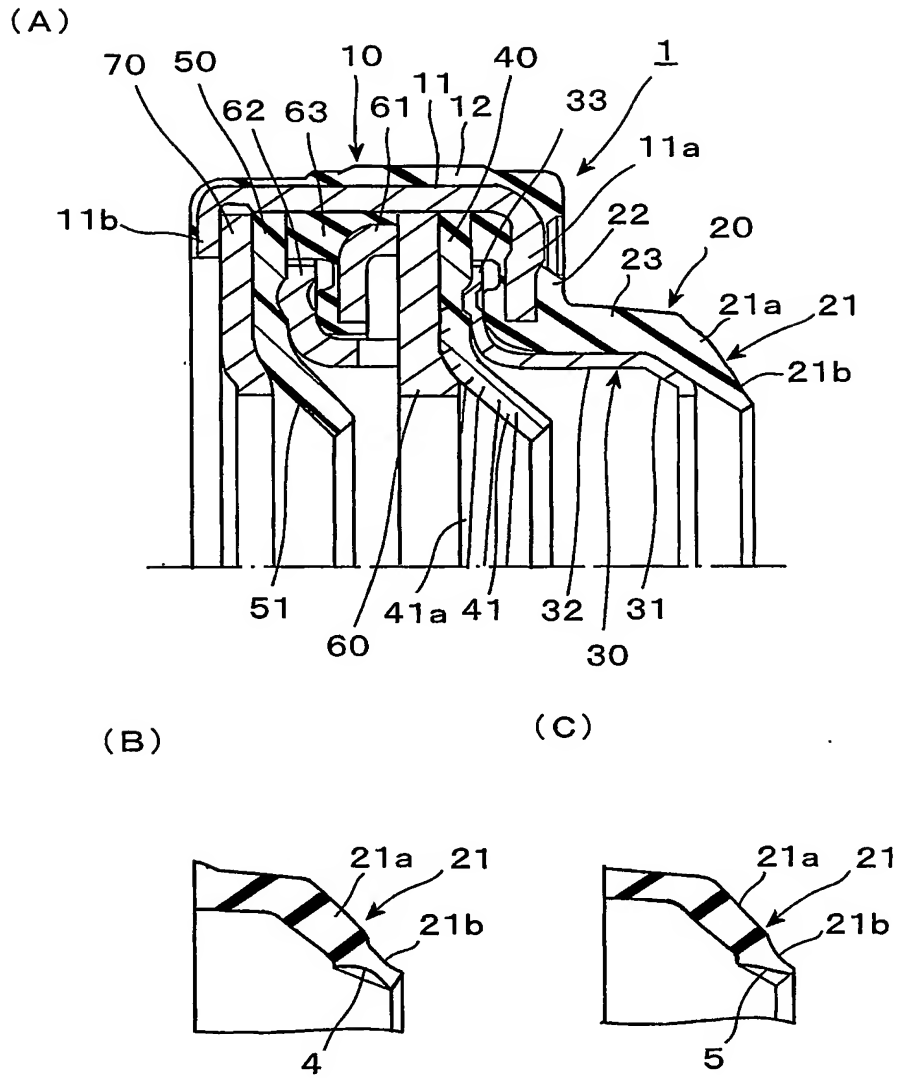
3 1 支持部、3 2 リング本体部、3 3 リング固定部
4 0, 5 0 第 1, 第 2 樹脂シール部
4 1, 5 1 樹脂リップ
F 被密封流体側、A 大気側
T 1 基部の肉厚、T 0 先端シール部の肉厚

【書類名】 図面

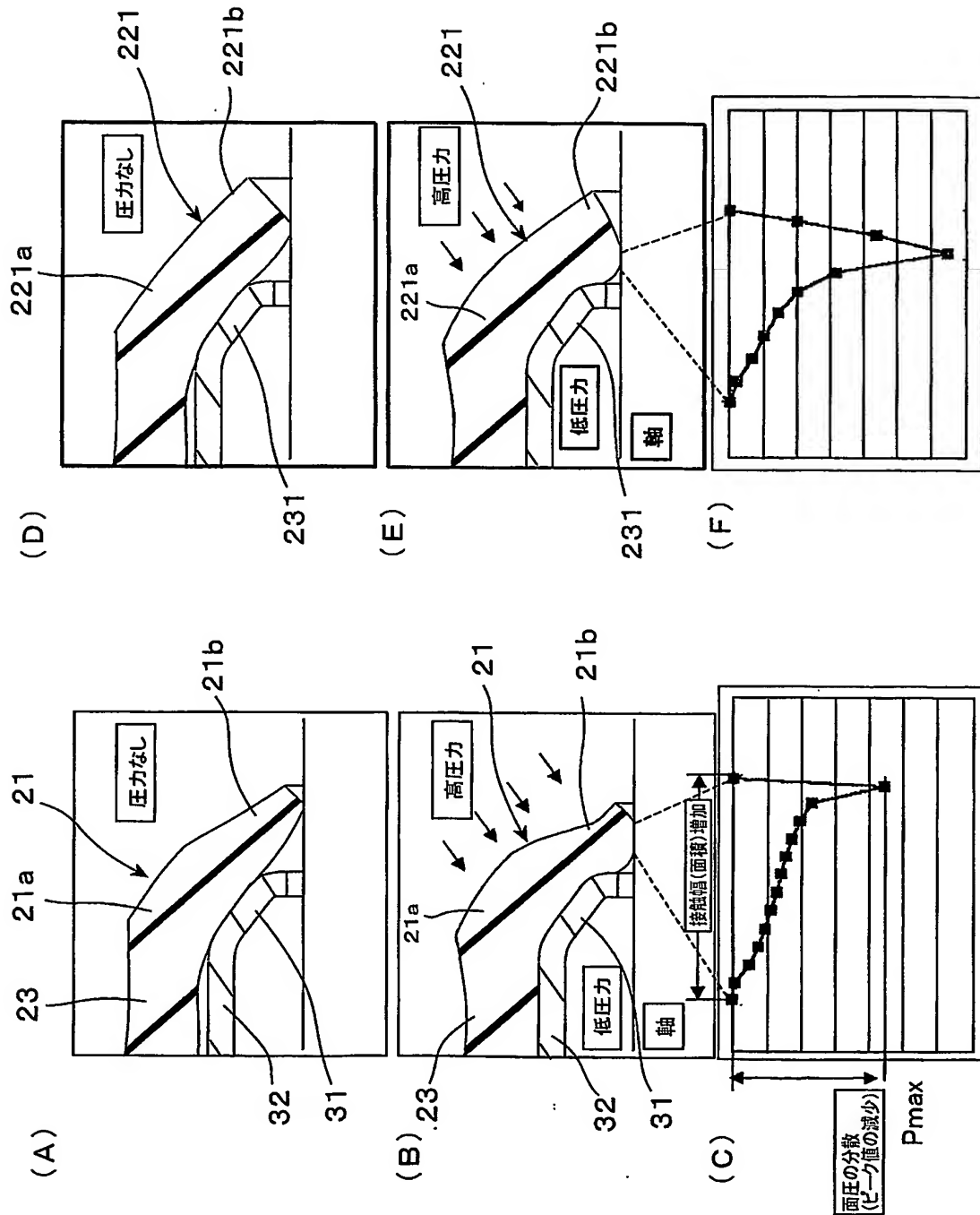
【図 1】



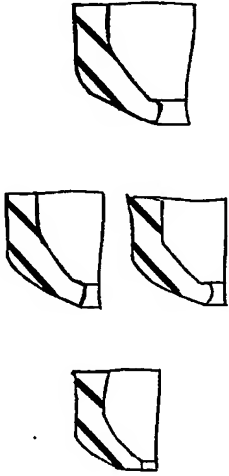
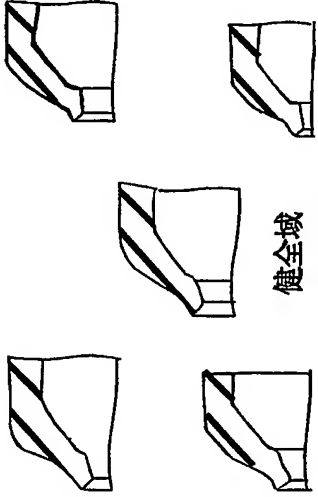
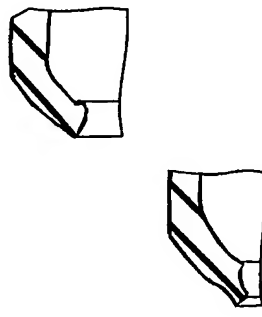
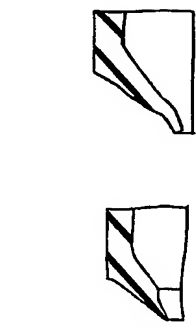
【図 2】



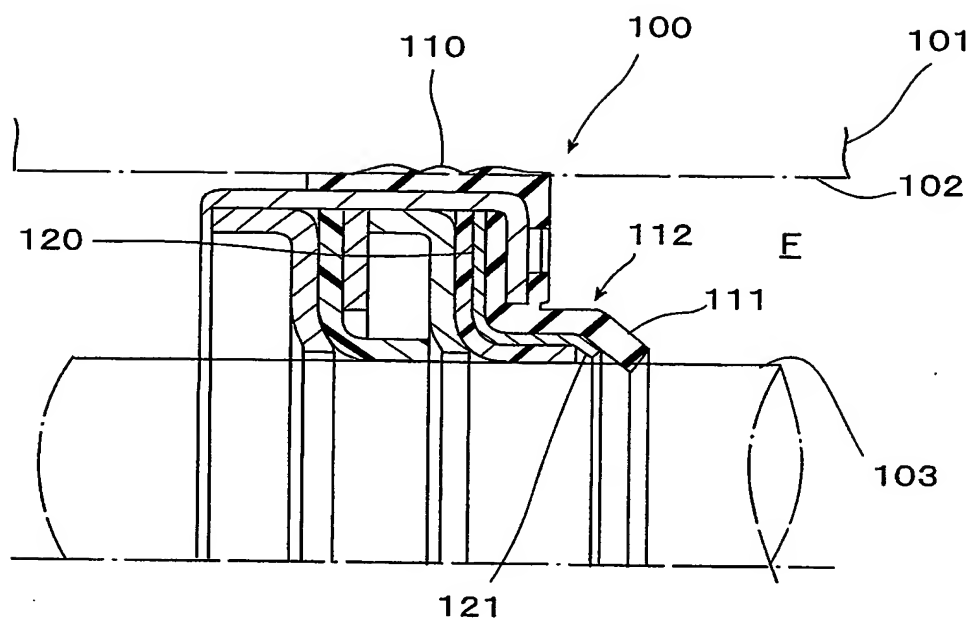
【図 3】



【図 4】

8,000RPM 5.8MPa シャフト径=9.0mm での耐久試験結果			
$\alpha \sim 0.35$	$\alpha = 0.35 \sim 0.65$	$\alpha = 0.65 \sim 1.0$	
		つんのめり傾向域	
			
		健全域	
			えぐれ・つんのめり共存域
$\beta = 0 \sim 0.040$	$\beta = 0.040 \sim 0.12$	$\beta = 0.12 \sim 0.20$	

【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高圧時のシール性を確保しつつ耐久性の高い構造のシールリップを備えた軸封装置を提供する。

【解決手段】 ハウジング 2 の孔 2 a に嵌着可能な嵌着部 1 0 と、嵌着部 1 0 に保持され前記ハウジング 2 に嵌挿された軸 3 に対して傾斜したリップ先端部 2 1 を有するゴム状弾性材のシールリップ 2 0 と、シールリップ 2 0 の被密封流体側 F と反対側に配置されて前記嵌着部 1 0 に保持されると共に自由端の支持部 3 1 がリップ先端部 2 1 の基部 2 1 a 周面に接触するバックアップリング 3 0 とを具備し、リップ先端部 2 1 の前記支持部 3 1 と接触する基部 2 1 a の肉厚 T_1 と、前記リップ先端部 2 1 の軸 3 と接触する先端シール部 2 1 b の肉厚 T_0 との比 (α) が、 $\alpha = T_0 / T_1 = 0.35 \sim 0.65$ に形成されていることを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 0 2 4 3 2
受付番号	5 0 3 0 0 5 6 9 9 9 9
書類名	特許願
担当官	角田 芳生 1 9 1 8
作成日	平成 1 5 年 8 月 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 1 5 年 4 月 7 日
【手数料の表示】	
【納付金額】	8, 000 円
【特許出願人】	
【識別番号】	000101879
【住所又は居所】	東京都港区芝大門 1 - 1 2 - 1 5 正和ビル 7 階
【氏名又は名称】	イーグル工業株式会社
【特許出願人】	
【識別番号】	000003218
【住所又は居所】	愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地
【氏名又は名称】	株式会社豊田自動織機
【代理人】	申請人
【識別番号】	100096873
【住所又は居所】	神奈川県相模原市相模大野 8 丁目 2 番 6 号 第一 島ビル 5 階 5 0 7 金井特許事務所
【氏名又は名称】	金井 廣泰

【書類名】 手続補正書

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2003-102432

【補正をする者】

【識別番号】 000101879

【氏名又は名称】 イーグル工業株式会社

【補正をする者】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100096873

【弁理士】

【氏名又は名称】 金井 廣泰

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1-12-15

イーグル工業株式会社内

【氏名】 老山 幸一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1-12-15

イーグル工業株式会社内

【氏名】 池田 康浩

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1-12-15

イーグル工業株式会社内

【氏名】 一安 一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1-12-15

イーグル工業株式会社内

【氏名】 宮井 一郎

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2-1

株式会社豊田自動織機内

【氏名】 山田 健史

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2-1

株式会社豊田自動織機内

【氏名】 大迫 真実

【その他】

本件出願に係る発明は、イーグル工業株式会社および株式会社豊田自動織機の共同出願として金井特許事務所が受任して出願したものであるが、発明者が本来、老山幸一郎、池田康浩、一安一、宮井一郎、山田健史、大迫真実の6名であったのを、金井特許事務所で願書を作成する際に、錯誤により、老山幸一郎、池田康浩、一安一、宮井一郎、山田健史の5名のみを発明者として記載し、これを看過して出願した。正しい発明者は6名（老山幸一郎、池田康浩、一安一、宮井一郎、山田健史、大迫真実）ですので、願書の発明者の欄を正しく補正致します。

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-102432
受付番号	50301019757
書類名	手続補正書
担当官	小野塚 芳雄 6590
作成日	平成15年 8月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 6月18日
【補正をする者】	
【識別番号】	000101879
【住所又は居所】	東京都港区芝大門1-12-15 正和ビル7階
【氏名又は名称】	イーグル工業株式会社
【補正をする者】	
【識別番号】	000003218
【住所又は居所】	愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
【氏名又は名称】	株式会社豊田自動織機
【代理人】	申請人
【識別番号】	100096873
【住所又は居所】	神奈川県相模原市相模大野8丁目2番6号 第一 島ビル5階507 金井特許事務所
【氏名又は名称】	金井 廣泰

特願 2 0 0 3 - 1 0 2 4 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 1 8 7 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門 1 - 1 2 - 1 5 正和ビル 7 階

氏 名

イーグル工業株式会社

特願 2003-102432

ページ： 2/E

出願人履歴情報

識別番号

[000003218]

1. 変更新月日
[変更理由]
住 所
氏 名

2001年 8月 1日
名称変更
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
株式会社豊田自動織機